PUBLICATION 1515 1974

SOURCES PROTÉIQUES POUR LE BÉTAIL



Agriculture
Canada

On peut obtenir des exemplaires de cette publication à la
DIVISION DE L'INFORMATION
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE DU CANADA
OTTAWA
K1A 0C7

10M—3:74

La présente brochure de renseignements a été préparée par les spécialistes en nutrition de l'Institut fédéral de recherches zootechniques à Ottawa.

TABLE DES MATIÈRES

SOURCES PROTÉIQUES POUR LE BÉTAIL

Des céréales fourragères et quelques fourrages ne peuvent, à eux seuls, fournir toutes les substances nutritives et l'énergie nécessaires à la production du bétail. Les aliments du bétail varient selon la qualité et la quantité des matières nutritives (protéines, matière grasse, hydrates de carbone, minéraux et vitamines), et aussi selon le coût. Par conséquent, un producteur de bétail doit connaître un peu la valeur nutritive des aliments du bétail s'il veut faire le mélange le moins cher sans affecter l'équilibre nutritif.

Dans le domaine de la nutrition, les protéines sont un élément assez coûteux, et leur prix devrait rester élevé en raison de l'importance de la demande. Pour s'en servir à bon escient, il importe de fournir en quantité suffisante de l'énergie (tirée de la matière grasse et des hydrates de carbone), des minéraux et des vitamines. Si la ration n'est pas équilibrée, l'animal n'utilisera qu'une partie des protéines.



Le pesage des composants constitue une partie essentielle de la fabrication des rations à rendement élevé.

Il importe également de connaître ce qui différencie principalement les ruminants (bovins et moutons) des non-ruminants (porcs et volailles) quant à leur dépendance vis-à-vis des bonnes sources de protéines. Pour obtenir un rendement supérieur, on doit fournir aux porcs et aux volailles une ration convenable et équilibrée, composée des acides aminés indispensables (composants protéiques), ainsi qu'un taux suffisant de protéines. A cet effet, il est souvent plus économique d'accroître la teneur en protéines de la ration alimentaire en utilisant une source de protéines peu chère au lieu d'une plus petite quantité de protéines coûteuses et de qualité supérieure. Les bovins et les moutons, par contre, peuvent améliorer les protéines de qualité inférieure et même transformer l'azote non protéique (urée) en protéine. Aussi, est-il généralement inutile de donner aux ruminants des protéines de qualité supérieure.

Les paragraphes suivants contiennent des recommandations sur les protéines à fournir à différentes classes de bestiaux, de manière à réduire le coût de la ration totale.

PROTÉINES DESTINÉES AUX PORCS ET AUX VOLAILLES

PROTÉINES VÉGÉTALES TRAITÉES

Tourteau de soja

Le tourteau de soja est généralement reconnu dans le monde comme étant l'idéal de qualité au point de vue du supplément protéique. Il peut être remplacé par de nombreuses autres sources de protéines, selon le prix, néanmoins il demeure l'une des meilleures sources de protéines végétales que nous ayons actuellement, en raison de la proportion égale de lysine et d'acide aminé qu'il contient en général et de l'uniformité du tourteau traité. L'acide aminé méthionine est un facteur limitatif dans le tourteau de soja mais ce dernier constitue un produit synthétique peu coûteux et accessible.

En général, la lysine est l'acide aminé le plus important dans un supplément protéique, car c'est elle qui d'ordinaire fait le plus défaut dans les céréales. En se basant sur la teneur en lysine, on peut faire une évaluation approximative des sources de protéines destinées aux porcs et aux volailles. Le tableau 1 indique les teneurs en protéines et en lysine de quelques-uns des suppléments protéiques par rapport au tourteau de soja.

Bien qu'en fait les valeurs indiquées ne doivent pas être prises strictement à la lettre, elles indiquent néanmoins les meilleurs

éléments de remplacement du tourteau de soja. Les valeurs supérieures à 100 signifient que, pour un aliment donné, les protéines et/ou la lysine sont en proportions plus grandes que dans le tourteau de soja. Lorsque, pour un aliment de bétail donné, la valeur des protéines est supérieure à celle de la lysine, alors les protéines sont en général de qualité inférieure, comme supplément de céréales, au tourteau de soja. Un taux élevé en lysine relativement à celui des protéines révèle un supplément de haute valeur potentielle. Toutefois, il faut considérer d'autres facteurs, tels que le rendement, la valeur énergétique et le coût.

Tourteau de colza

En raison de ses protéines, le tourteau de colza (35%-40% de protéines) a une bonne valeur biologique, mais il peut contenir des quantités excessives et peu désirables de goitrogène et de tannin.

Puisque l'on administre aux poulets et dindons à griller de même qu'aux porcs de marché des rations énergétiques de plus en plus élevées, on servira vraisemblablement dans l'avenir plus de colza sous cette forme. Le coût de transport relativement peu élevé de l'énergie concentrée sous forme d'huile de colza aidera à rendre ce supplément compétitif sur une base énergétique. On attend d'autres développements.

Tourteau de tournesol

Le tourteau de tournesol semble être celui qui remplace le mieux le soja comme source de protéines, si on peut l'obtenir à un prix intéressant, c'est-à-dire les trois quarts de celui du soja. Cependant, sa valeur énergétique peu élevée (en raison du taux élevé de fibre) doit être prise en considération lorsqu'on l'utilise dans des formules.

Le tourteau de tournesol renferme, en quantité égale ou supérieure, les acides aminés méthionine et cystine comme le tourteau de soja, mais un taux moindre de lysine. On peut l'employer comme source unique de protéines dans les rations des bovins laitiers et des boeufs. Il constitue une bonne source de protéines pour les volailles, si l'on fait exception de son faible taux de lysine.

Gluten de maïs

Le gluten de maïs ne cause pas de problèmes de toxicité, mais la proportion d'acides aminés qu'il renferme n'est pas aussi bien équilibrée que dans le tourteau de soja. Les acides aminés qui

s'y trouvent en faible quantité sont la lysine, l'arginine et le tryptophan, mais on peut pallier cet inconvénient en équilibrant ces derniers avec d'autres sources de protéines.

Tourteau d'arachides

Le tourteau d'arachides n'a pratiquement pas de méthionine et pas assez de lysine, mais il est relativement simple d'équilibrer les acides aminés avec de la méthionine synthétique et une bonne source de lysine. Étant donné que ce produit est fabriqué et stocké dans les pays tropicaux, l'industrie alimentaire a dû faire face à de très graves problèmes de prolifération de moisissures toxiques. Il importe d'employer une source très sûre, si l'on doit se servir de tourteau d'arachides.

Drêche de brasserie desséchée

Les drêches de brasserie desséchées et les solubles de distillerie séchés sont d'assez bonnes sources de protéines, mais, malheureusement, ils contiennent seulement de 25% à 28% de protéines. Si le prix est avantageux, on peut les utiliser afin de réduire la quantité de tourteau de soja requise, particulièrement dans les rations des bovins.

Tourteau de coprah

Le tourteau de coprah n'a pas suffisamment de lysine et de méthionine et, comme le tourteau de tournesol, il a une forte teneur en cellulose. On a signalé des matières toxiques dans quelques échantillons, mais pas dans d'autres. Comme la présence d'un facteur toxique est probablement due à la prolifération de moisissures dans la farine emmagasinée, il est nécessaire d'avoir une bonne source d'approvisionnement.

PROTÉINES ANIMALES TRAITÉES

Toutes les sources de protéines animales (tableau 1), à l'exception du lait écrémé en poudre, sont riches en protéines et en lysine. Cependant, un mauvais traitement peut réduire fortement leur valeur.

Farine de poisson

La farine de poisson à faible teneur d'huile constitue probablement la meilleure source de protéines animales, mais elle coûte environ 1 fois et demie plus cher que la farine de soja.

TABLEAU 1 VALEUR DE COMPLÉMENTS PROTÉIQUES DESTINÉS AUX PORCS ET AUX VOLAILLES PAR RAPPORT AU TOURTEAU DE SOJA

	Teneur en protéines	Teneur en lysine
Protéines végétales		
Tourteau de soja	100	100
Tourteau de lin	77	37
Tourteau de tournesol	98	63
Tourteau de colza	82	66
Tourteau d'arachides	102	57
Protéines animales		
Farine de sang	182	237
Farine de viande	125	123
Farine de poisson	145	189
Lait écrémé en poudre	75	73
Protéines de culture		
Farine de luzerne	40	28
Farine de fève	57	60
Farine de pois	61	70

Farine de sang

La farine de sang est, de tous les ingrédients alimentaires, celle qui a la plus forte teneur en protéines et en lysine ; mais elle est relativement indigeste, assez mal équilibrée par rapport aux autres acides aminés et en général de moindre valeur que la farine de viande. L'isoleucine est le seul acide aminé qui fait défaut dans la farine de sang.

Farine de viande

La qualité de la farine de viande varie selon les méthodes de transformation. Pour cette raison, il n'est pas recommandable de l'employer pour remplacer entièrement le tourteau de soja. Elle a une forte teneur en cendres (provenant des os contenus dans le tourteau) et fournit du calcium et du phosphore. Elle est une bonne source de lysine, mais peut être déficiente en méthionine et en cystine.

Lait écrémé en poudre

Le lait écrémé en poudre est une source de protéines de haute qualité mais ne peut être employé économiquement que dans les aliments de remplacement du lait.

Farine de sous-produits de la volaille

Fabriquée à partir de têtes, de pieds et d'organes internes, la farine de sous-produits de volaille est une bonne source de protéines pour les pondeuses et les poulets à griller. On peut l'employer en grande quantité si on peut facilement s'en procurer.

Plumes de volaille et poils de porc hydrolisés

Ce produit n'a pas suffisamment de méthionine, de lysine, de tryptophan et d'histidine, et n'est employé ordinairement qu'en petites quantités (jusqu'à 3%). Sa forte teneur protéique (85%) permet d'ajouter à la ration des céréales très énergétiques.

Les propriétés des poils de porc hydrolisés et de la farine de viande sont identiques.

PROTÉINES DE CULTURE

Luzerne

Parmi les sources de protéines (tableau 1), la farine de foin de luzerne contient trop de cellulose pour avoir une valeur nutritive dans n'importe quel aliment des porcs, à l'exception de ceux destinés aux truies taries, pour lesquelles on peut ajouter au maïs jusqu'à 25% de farine de luzerne.

Céréales

L'emploi d'un pourcentage de lysine comme critère de qualité permet de comparer les céréales suivantes cultivées sur place quant à leur valeur à titre de compléments protéiques :

Céréale	% lysine
Sarrasin	.62
Avoine	.50
Orge	.53
Blé	.45
Maïs	.18



L'orge produite à la ferme contient environ 53% de lysine, ce qui en fait un aliment protéique utile aux bestiaux.

Le sarrasin est la meilleure source céréalière de protéines pour le bétail. On n'en cultive cependant pas assez à cette fin, en raison de la faiblesse de son rendement et de sa valeur énergétique. Le maïs est une source relativement médiocre de protéines.

Fève des marais (gourgane)

Mélangé à de la méthionine, le tourteau de fève des marais est une assez bonne source de protéines.

La fève des marais est plutôt nouvelle en Amérique du Nord et on n'en cultive pas beaucoup au Canada. Selon la variété, les espèces européennes donnent de 23% à 32% de protéines. A la Station de recherches de Morden au Manitoba, les rendements de quatre variétés en 1972 ont varié de 3558 lb/acre à 4472 lb (de 3984 à 5008 kg/ha). La fève des marais semble s'adapter aux régions fraîches et humides, telles que les parcs et la région des Grands lacs du Canada.

Pois et haricots blancs

Les pois et les haricots donnent des protéines de qualité très semblable à celles du tourteau de soja, mais leur concentration est

deux fois plus faible. Ils peuvent être emmagasinés et expédiés comme les autres céréales et, en raison de leur faible teneur en matières grasses (environ 1%), les problèmes de rancissure ou de chauffage ne devraient pas être plus évidents que pour les céréales.

Abstraction faite de leur manque d'acides aminés sulfureux (méthionine et cystine) et de tryptophan, les pois secs donnent par contre des protéines d'assez bonne qualité. La quantité de protéines dans le tourteau est plus faible (24%) que dans la plupart des autres compléments alimentaires et la teneur en énergie est peu élevée. Les pois ne contiennent pas de matières toxiques connues ni d'inhibiteurs d'enzymes et n'ont besoin pour toute transformation que d'être moulus pour être employés dans les aliments du bétail. La saveur caractéristique est agréable.

Les haricots blancs donnent à peu près la même quantité d'énergie que le tourteau de soja, mais environ 50% de lysine de moins.

Soja

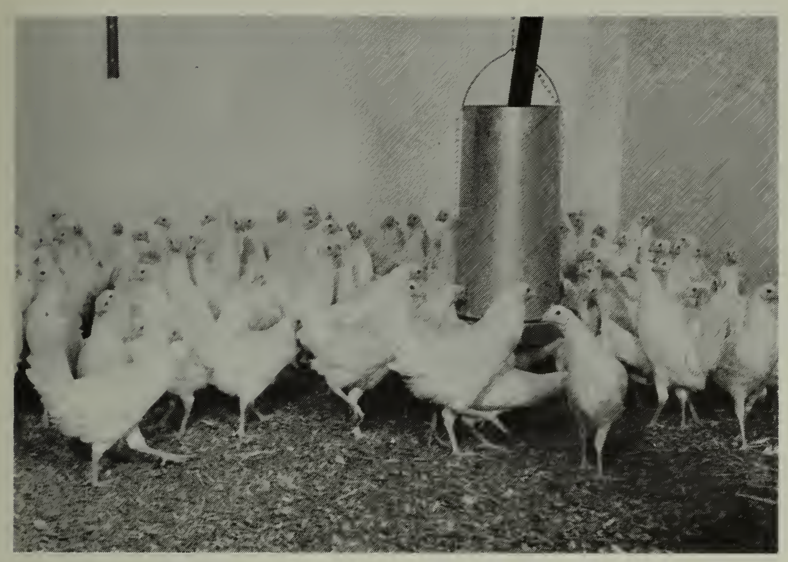
Le soja brut cultivé dans les fermes peut être employé comme aliment du bétail. Il doit être traité à la chaleur et broyé afin d'améliorer sa valeur nutritive et son efficacité.

Graines de colza

Le colza entier, convenablement traité à la chaleur dans la ferme, peut être servi aux porcs et aux volailles. Le colza ainsi employé devient une source de matière grasse assez économique et peut concurrencer les sources ordinaires de matière grasse destinée au bétail (par exemple le suif).

BESOINS DE LA VOLAILLE

Pour éviter le gaspillage, l'aviculteur peut préparer des rations à des fins spécifiques. Par exemple, au lieu d'utiliser une seule ration de ponte contenant 17% de protéines, il peut varier ses rations de 17% à 15% ou 13%, à mesure que la volaille avance dans la période de ponte. On pourrait appliquer l'alimentation par étape à d'autres groupes d'animaux, ce qui aurait pour effet de réduire la demande de protéines alimentaires ainsi que leur coût. Ces conditions reposent sur l'emploi du tourteau de soja comme principal complément protéique. Des taux plus élevés de protéines ou d'acides aminés complémentaires peuvent être nécessaires, si on utilise d'autres sources.



Pour éviter les pertes, les aviculteurs peuvent préparer des rations à des fins spécifiques.

Il convient de se rappeler que l'âge de la volaille et la demande de production de tissu organique supplémentaire (protéines) peuvent grandement influer sur l'aptitude d'une autre source protéique à remplacer le tourteau de soja dans la ration. C'est pourquoi la demande d'un acide aminé spécifique, exprimé en pourcentage de protéines, varie avec l'âge.

Le tourteau de colza est limité à 10% dans les rations des poulets à griller et à 5% dans les rations de ponte. A des pourcentages plus élevés, on observe un accroissement du taux de mortalité.

BESOINS DU PORC

Comme chez la volaille, le rendement des porcs est influencé par la qualité des protéines qu'ils reçoivent. Pour atteindre une croissance maximale, les porcs ont besoin de taux plus élevés de protéines ou de protéines de meilleure qualité que celles que l'on trouve dans les céréales. D'ordinaire, on recommande d'ajouter 20% de protéines dans la ration des porcs nourris à la dérobée, 16% dans celle des porcs du sevrage au poids utile de 100 lb (45,3 kg), et 14% dans celle des porcs de 100 lb au poids d'abattage (45,3 kg et plus). Les truies allaitantes ont besoin de 16% de protéines, mais les truies taries peuvent en recevoir aussi peu que 12% au moins durant les trois premiers quarts de gestation.



La qualité des protéines que reçoivent les porcs influe sur leur rendement.

Ces proportions reposent sur l'hypothèse que le tourteau de soja est la principale source de protéines dans la ration. Il faut augmenter le pourcentage total de protéines en cas de remplacement du tourteau de soja, afin de compenser la piètre qualité des autres sources.

On a ajouté jusqu'à 6% de tourteau de colza dans les rations des truies gestantes et des truies *nullipares* sans effets défavorables. Le tourteau de colza peut donc remplacer aisément de 25% à 50% du tourteau de soja ; cependant, il ne peut servir entièrement de substitut que si une réduction de 15% du taux de croissance et de l'efficacité de l'aliment employé peut être tolérée, en raison de son plus bas prix.

PROTÉINES DESTINÉES AUX RUMINANTS

La teneur et la qualité (pourcentages d'acides aminés) sont les deux facteurs qui permettent d'évaluer les sources de protéines. Cependant, étant donné que la qualité des protéines est peu ou nullement importante chez les ruminants, il est donc inutile de leur fournir des protéines de qualité supérieure et très côuteuses dont ont besoin les porcs et les volailles. Tous les compléments protéiques (sauf l'urée et d'autres sources protéiques dépourvues d'azote) contiennent de l'énergie et également des protéines, et la valeur énergétique dépend du coût des céréales qu'elle remplace.

TABLEAU 2 VALEURS RELATIVES DES ALIMENTS DESTINÉS AUX RUMINANTS[1]
(Basées sur le maïs à $70/tonne et le tourteau de soja à $240/tonne)[2]

	$/tonne
Foin de luzerne	82
Farine de luzerne (17%)	81
Orge	81
Pulpe de betteraves	53
Drêche de brasserie (desséchée)	135
Levure de bière	217
Aliment du gluten de maïs	135
Farine de gluten de maïs	215
Ensilage de maïs (29% MS)	14
Tourteau de graines de coton	193
Drêche sèche de distillerie	132
Farine de poisson	292
Tourteau de lin	183
Touraillon (germes d'orge)	128
Farine de viande	228
Mélasse	26
Avoine	83
Seigle	81
Grains de sorgho	79
Tourteau de tournesol (graines décortiquées)	247
Blé	91
Son de blé	91
Gru blanc	99
Gru rouge	101

[1]/de Morrison
[2]/A des prix plus normaux, le tourteau de soja est plus près que le maïs des valeurs des autres céréales.

Ainsi, lorsqu'on évalue deux sources protéiques différentes, on doit tenir compte de la valeur énergétique des sources alimentaires. Le tableau 2 donne pour les ruminants les valeurs relatives de plusieurs aliments lorsque les tourteaux de maïs et de soja sont évalués tel qu'indiqué.

ANALYSE DES ALIMENTS DU BÉTAIL

Les protéines données en grande quantité ou de façon restreinte coûtent de l'argent. La suralimentation s'ajoute au coût de la production, tandis que l'insuffisance de protéines peut causer



Un bon foin ou un ensilage d'herbe peuvent constituer la forme la moins coûteuse d'énergie alimentaire et de protéines.

une baisse du rendement. La première étape en vue d'obtenir l'équilibre exact consiste à faire une analyse des céréales et des fourrages employés dans la ration. Les laboratoires d'universités ou les fabricants d'aliments, selon la région, peuvent effectuer une analyse protéique des aliments. Lorsqu'il dispose des données et des chiffres relatifs aux pourcentages d'ingrédients, un producteur peut, de façon plus précise, équilibrer les rations en fonction de la production.

SOURCES PROTÉIQUES

Urée pour bétail

L'urée pour bétail et d'autres sources d'azote non protéiques peuvent remplacer les sources protéiques naturelles. On peut éviter les problèmes causés parfois par l'emploi d'urée si l'on prend les précautions nécessaires. Compte tenu du coût élevé des autres sources protéiques, il est donc préférable d'utiliser convenablement l'urée. Les principales précautions à prendre sont les suivantes :

1. Ne pas mettre l'urée dans le mélange de céréales si on en a déjà mis dans le maïs au moment de la mise en silos.
2. S'assurer que l'urée est bien mélangée aux autres aliments pour éviter d'en avoir trop à la fois.
3. Introduire l'urée lentement dans la ration. Il faut aux animaux de 10 à 15 jours pour s'adapter au goût. L'adaptation à

l'urée vaut également pour les micro-organismes du rumen.

4. Au point de vue de la sécurité, la quantité maximale d'urée à administrer est de ¼ lb par jour par vache (900 g) ou environ 20 lb par tonne de mélange de céréales (10 kg/tonne).

Fourrages grossiers à forte teneur en protéines

La luzerne est une bonne source protéique. Coupée hâtivement (stade du bourgeon à 10% de floraison), elle contient 18% de protéines ou plus et peut satisfaire pleinement les besoins en protéines des vaches. Les herbes fertilisées au moyen d'azote peuvent aussi produire du fourrage contenant plus de 15% de protéines si on les fauche avant la floraison. Les conditions climatiques pourraient empêcher de couper ces fourrages comme le foin, mais le fourrage directement fauché et traité à l'acide formique comme agent de conservation peut être facilement emmagasiné dans des silos horizontaux. La valeur de la luzerne par rapport au tourteau de maïs et de soja (tableau 2) indique qu'il est nécessaire de la couper et de l'emmagasiner convenablement.

Fourrage

Dans des conditions normales, un bon fourrage ou de l'herbe ensilée peuvent constituer la forme la moins chère d'énergie alimentaire et de protéines. Les mélanges d'herbe et de trèfle possèdent toutes les substances nutritives nécessaires à l'entretien des ruminants et aussi à la plus grande partie de la production sous forme de lait ou de gains en poids.

Toutefois, la qualité du fourrage ou la ration alimentaire est souvent trop pauvre pour obtenir un rendement satisfaisant et les producteurs doivent ajouter un complément. L'ingestion de fourrage et la teneur en protéines peuvent être améliorées par une coupe hâtive (1/10 de la floraison) pour permettre une forte digestibilité (65%) et l'utilisation de la protéine. L'ingestion de fourrage est également plus grande lorsqu'on fournit du foin séché ou de l'ensilage d'herbe préfané sans agent de conservation.

Agents de conservation

Afin d'utiliser le fourrage à bon escient, les agriculteurs doivent posséder l'équipement pour moissonner et entreposer la quantité requise dans le meilleur état. Tout retard entraîne des pertes en valeur nutritive. Les chercheurs du ministère de l'Agriculture ont constaté que l'acide formique appliqué comme agent de conservation à du fourrage coupé et ensilé directement élimine

la plupart des effets des intempéries sur la coupe. Si le traitement d'acide formique continue d'avoir du succès et d'être économique, de nombreux agriculteurs seront en mesure de sauver la plus grande partie des protéines dont la perte est due d'ordinaire aux retards dans la coupe.

Ensilage de maïs

En raison de la variabilité de la qualité du fourrage et de l'ingestion, de nombreux laitiers et éleveurs de bovins de boucherie se sont tournés vers l'ensilage de maïs pour leur fourrage grossier. La qualité et le rendement du maïs sont plus sûrs—mais la teneur en protéines est faible. L'addition de 10 lb d'urée (5 kg) par tonne de maïs ensilé aura pour effet de remédier partiellement à cette insuffisance. Le maïs-grain à forte teneur énergétique manque des protéines nécessaires pour équilibrer l'ensilage de maïs. En raison de sa faible teneur en protéines, le maïs-grain peut se révéler un complément plutôt inutile, si on le compare aux céréales à plus forte teneur en protéines, telles que l'orge, l'avoine ou le blé.

BESOINS DES BOVINS LAITIERS

Il est de plus en plus courant chez les producteurs de lait de donner la même ration à toutes les vaches, à l'exception de celles qui produisent le plus de lait. Bien que cette pratique épargne du travail, elle constitue en fait un gaspillage de protéines, puisque les vaches taries et les faibles productrices reçoivent un surplus de protéines dans leur ration. Lorsqu'on sait que le coût du complément protéique est plus élevé que celui des céréales, le prix à payer pour la commodité est trop élevé.

Le coût des protéines peut être réduit en groupant les vaches selon leur rendement. Par exemple, on peut fournir trois ou quatre aliments complets pour satisfaire différents groupes. À cet effet, on mélange seulement la quantité minimale de protéines pour chaque groupe. La protéine devient alors le facteur restrictif de production et, s'il y a lieu, un complément de protéines peut être fourni aux plus grandes productrices du groupe.

Selon les normes du Conseil national de recherches, les taures en croissance requièrent un minimum de 10% de protéines dans leur ration totale, et les vaches taries seulement 8.5%. Les vaches laitières qui produisent moins de 30 lb (13,5 kg) de lait par jour requièrent 13%, mais si elles produisent de 30 lb à 45 lb (13,6 à 20,3 kg), la quantité requise passe à 14%. Il faut 15% de protéines dans les rations totales des vaches dont la production de lait est

de 45 lb à 65 lb (20,3 à 29,4 kg), et 16% pour celles dont le rendement est supérieur à 65 lb. (29,4 kg).

BESOINS DES BOVINS DE BOUCHERIE

Les besoins en protéines des bovins de boucherie varient considérablement selon l'âge, la croissance et la fonction. Les vaches de boucherie adultes en gestation ont besoin seulement de 6.0% de protéines brutes (2.5% de protéines brutes digestibles) dans leur ration de matière sèche. Les jeunes veaux de croissance-finition rapide (330 lb) (150 kg) requièrent 13% de protéines brutes (8.5% de protéines digestibles) dans leur ration de matière sèche.

Les vaches adultes en gestation consomment d'ordinaire durant l'hiver des fourrages grossiers de qualité médiocre en raison de leur coût peu élevé, tandis que les jeunes animaux en croissance devraient recevoir de fortes rations énergétiques, s'ils doivent grandir rapidement. Lorsque le coût des protéines et de l'énergie est élevé, les producteurs devraient réévaluer leurs programmes alimentaires et refaire les rations pour minimiser les coûts. En termes énergétiques, une plus faible teneur énergétique dans la ration (c'est-à-dire une forte quantité de fourrages grossiers) a pour effet de diminuer le pourcentage de gain et l'efficacité des aliments (aliment par livre de gain) et on doit en tenir compte ainsi que de la différence de prix entre les fourrages grossiers et les



Les besoins protéiques des bovins de boucherie varient considérablement selon l'âge, la croissance et la fonction de l'animal.

céréales pour déterminer si cette méthode est économique. De plus faibles pourcentages de gain demandent de plus faibles quantités de protéines. En termes de protéines également, les normes alimentaires comprennent en général un facteur de sûreté. Lorsque les prix des protéines sont élevés, on devrait par conséquent réduire les taux de protéines dans les rations afin d'avoir la quantité suffisante requise et employer la source de protéines la moins chère.

Vaches adultes en gestation

La plupart des fourrages grossiers peuvent satisfaire les faibles besoins en protéines des vaches adultes en gestation. Toutefois, la teneur en protéines des pailles des céréales, des épis de maïs mûrs et du foin des prairies est trop faible pour satisfaire ces besoins minimes. Puisque ces aliments du bétail manquent aussi d'hydrates de carbone facilement disponibles, les sources azotées dépourvues de protéines (urée) ne devraient pas être utilisées à moins d'être mélangées à une substance facilement fermentable telle que la mélasse ou des céréales. Les compléments liquides contenant de l'urée et de la mélasse et qui sont administrés au moyen d'un dispositif pour réduire le taux de consommation devraient être efficaces. Il est difficile de justifier l'emploi de compléments protéiques coûteux pour hiverner les vaches adultes en gestation, mais le fait de compléter le fourrage grossier de qualité inférieure avec environ 10% de matière sèche provenant du foin ou d'ensilage de luzerne de bonne qualité devrait se révéler économique et sain au point de vue nutritif. Les vaches de boucherie vêlant au printemps et qui sont en bon état à l'automne peuvent perdre du poids durant l'hiver sans effets nuisibles, pourvu que les pâturages ou les herbages soient suffisants l'été suivant pour qu'elles puissent récupérer.

Vaches allaitantes

Lorsqu'elles allaitent leurs veaux, les vaches de boucherie ont besoin de 50% d'énergie supplémentaire et de 2½ fois plus de protéines par rapport à la période précédant le vêlage. Ainsi il leur faut environ 50% d'aliments complémentaires contenant une forte teneur en protéines (9.0%). Par conséquent, les fourrages de qualité inférieure employés pour hiverner les vaches en gestation ne conviennent pas lorsque les vaches allaitent. Ceci ne constitue pas normalement un problème, car la plupart des vaches de boucherie vêlent au printemps et se dirigent vers les bons pâturages ou les herbages quand leurs besoins alimentaires se font le plus sentir.

TABLEAU 3 ANALYSE DE CERTAINS ALIMENTS DU BÉTAIL EMPLOYÉS COMME SOURCES PROTÉIQUES

Produits alimentaires	Protéines	Acides aminés (protéines)		Cystine	Énergie	
		Lysine	Méthionine		Ruminant TDN	Volaille ME
	%	%	%	%	%	cal /lb
Farine de luzerne (déshydratée)	17	.73	.28	.18	54	750
Orge	11.5	.42	.17	.19	72	1,200
Haricots blancs (déchets)	21	1.6	.25	.2	74	1,060
Pulpe desséchée de betteraves	8	.6	0	0	65	275
Drêche desséchée de brasserie	25	.72	.57	.39	62	960
Sarrasin	11	.6	.2	.2	69	1,185
Maïs (jaune)	8.6	.24	.18	.16	80	1,550
Farine de maïs et tourteau de trognons (jaune)	7.5	.20	.14	.14	73	1,290
Drêche sèche de distillerie (maïs blanc)	27	.8	.4	.30	79	740
Farine de harengs	73	5.7	2.06	.68	73	1,350
Farine de poisson blanc	60	4.3	1.65	.75	72	1,170
Tourteau de lin	33	1.2	.6	.66	70	640
Farine de viande	54	3.0	.76	.68	66	910
Avoine	11.5	.32	.18	.18	66	1,130
Farine de sous-produit de volaille	60	2.70	1.2	1.0	74	1,365
Tourteau de soja (solvant)	45	3.0	.65	.67	78	1,020
Tourteau de graines de tournesol	46.0	1.7	.8	.75	69	1,000
Blé dur	12.5	.34	.24	.26	79	1,360

Pour les agriculteurs ou éleveurs pratiquant le vêlage au début de l'hiver ou en automne, des aliments de bonne qualité doivent être disponibles afin que la consommation soit assez élevée pour empêcher des pertes de poids sensibles et maintenir en bon état les fonctions de reproduction. Si l'on sert seulement du fourrage grossier, la qualité doit en être bonne pour obtenir une consommation élevée.

L'ensilage de maïs auquel on ajoute des protéines et des minéraux devrait être efficace. Ceci peut s'obtenir au moyen de compléments de protéines et de minéraux à base d'urée ou par l'emploi de foin ou d'ensilage de luzerne. Par ailleurs, les vaches de boucherie qui allaitent peuvent recevoir du fourrage de qualité inférieure si on y ajoute des céréales. Celles-ci contiennent de plus forts pourcentages de protéines que les fourrages grossiers de qualité inférieure et réduisent les besoins de protéines supplémentaires. Ils fournissent également une source d'hydrate de carbone facilement fermentable qui rendra plus efficace l'emploi d'urée.

Veaux de long engraissement

Les veaux de long engraissement qui gagnent environ 1 lb par jour (453 gr) ont besoin de rations de bonne qualité contenant de 10% à 12% de protéines. Il faudra aux plus jeunes veaux un surplus de céréales, mais au-dessus de 400 lb (180 kg), ils gagneront de façon satisfaisante en consommant du fourrage de bonne qualité. Pour les veaux se nourrissant seulement de fourrage, un mélange de 50% de matière sèche, provenant d'ensilage de maïs, et de 50% de luzerne ou d'ensilage de luzerne fournira les protéines et l'énergie requises pour obtenir un taux de gain dépassant 1 lb par jour (453 gr). A mesure que les veaux grandissent, on peut augmenter la proportion d'ensilage de maïs. L'ensilage d'herbe, fané ou conservé au moyen d'acide formique, fournira suffisamment de protéines et d'énergie pour la croissance des veaux de long engraissement, si le fourrage est coupé au tout début de la saison.

Dans les régions où les fourrages grossiers coûtent cher et sont de qualité inférieure, on peut fournir aux veaux destinés au marché des aliments riches en énergie, à peu près toutes les rations de concentrés, si les céréales sont plus facilement disponibles. Le météorisme et les troubles digestifs peuvent se produire si l'on administre trop rapidement une très forte quantité de céréales et si l'on permet à des animaux agressifs de se gaver aux dépens du reste du groupe.

Toutes les rations de concentrés destinées aux veaux en croissance-finition ont besoin d'un surplus minime de protéines si on emploie des céréales. L'urée peut facilement fournir tout le surplus d'azote nécessaire, mais il faut bien la mélanger. Si on utilise du maïs-grain dans tous les aliments concentrés, on ne peut satisfaire que de 70% à 90% des besoins en protéines des animaux. L'urée, bien mélangée, devrait pouvoir combler la différence.

Bovins d'un an

Il faut à ces animaux environ 11% de protéines dans leur ration riche en énergie. A cet effet, on y ajoute une forte proportion de céréales. Toutefois, si on fournit également du fourrage grossier à faible teneur en protéines, on doit l'équilibrer avec du fourrage à forte teneur en protéines, ou avec de l'ensilage de maïs mélangé à de l'ammoniaque ou à de l'urée au moment de l'ensilage, ou en complétant la ration de céréales avec de l'urée. Si on emploie du maïs-grain comme source énergétique très riche avec du fourrage grossier à faible teneur en protéines, il faudra y ajouter une source naturelle de protéines supplémentaires.

MOUTONS

L'exposé général dans la section des bovins de boucherie au sujet des sources protéiques, des remplacements, de l'emploi d'urée, de la composition de la ration, etc., s'applique aussi bien aux moutons. Les besoins en protéines des moutons sont, toutefois, un peu différents de ceux des bovins de boucherie. Ainsi, les brebis et les béliers adultes requièrent environ 9% de protéines brutes (5% de protéines brutes digestibles) dans leur ration de matière sèche. Ce pourcentage de protéines convient aux brebis plus âgées au cours de la gestation et de l'allaitement. On devrait, pour les plus jeunes brebis (poids vif: 100 à 120 lb) (45 à 54 kg) dont la croissance se poursuit, augmenter d'environ 9.4% la quantité de protéines brutes (5.2% de protéines brutes digestibles) durant les six dernières semaines de gestation et d'allaitement.

La quantité de protéines requises pour les agneaux de croissance et d'engraissement rapides, pour les agneaux de remplacement de croissance plus lente et pour ceux d'un an, diminue à mesure que le poids vif augmente.

TABLEAU 4 UTILISATION DE MATIÈRES PROTÉIQUES DANS LES ALIMENTS DU BÉTAIL

	Bovins	Bovins laitiers	Oeufs	Poulets à griller	Dindons	Porcs	Veaux d'abattage
Farine d'extraction de soja	x	x	x	x	x	x	x
Farine d'extraction de colza	x	x	x	x	x	x	x
Farine d'extraction de lin. .	x	x	—	—	—	x	x
Farine de poisson.	—	x	x	x	x	x	—
Farine de viande.	x	x	x	x	x	x	x
Farine de sang.	—	—	x	x	x	x	un peu
Babeurre en poudre.	—	—	—	—	—	—	x
Lait écrémé en poudre.	—	—	—	—	—	—	x
Petit lait en poudre.	—	—	—	—	—	—	x
Drêches de brasserie et de distillerie.	x	x		petite quantité employée dans quelques rations			—
Aliment du gluten de maïs.	x	x	x	x	x	x	—
Farine de gluten de maïs. .	x	x	x	petite quantité employée		x	—
Urée.	x	x	—	—	—	—	—

x Désigne l'emploi de l'ingrédient comme source protéique.

Agneaux d'engraissement

Poids vif (lb)	Poids vif (kg)	% de protéines brutes
60	27	13.3
70	31.5	12.2
80	36	11.9
90	40.5	10.6
100 lb (45 kg) et plus		10.3

Agneaux de remplacement et agneaux d'un an

Poids vif (lb)	Poids vif (kg)	% de protéines brutes
60	27	12.2
80	36	9.7
100	45	8.4
120	54	7.7

CONCLUSIONS

La disponibilité, le coût, le contenu nutritif et la qualité des sources protéiques sont les facteurs qui déterminent jusqu'à quel point on peut employer avantageusement l'une quelconque ou toutes les sources protéiques. Les agriculteurs doivent disposer de tous les renseignements nécessaires pour qu'ils prennent dès lors les bonnes décisions quant aux sources protéiques.

On peut réaliser quelques économies en remplaçant les ingrédients au cours des périodes de hausse des prix des aliments du bétail. Cependant, cette façon d'envisager la question ne constitue pas toujours une solution au problème. Lorsque le prix d'un ingrédient est en hausse, la demande de succédanés s'accroît et ceci tend à entraîner des augmentations. On recommande de mettre davantage l'accent sur les compositions de rations destinées à des besoins particuliers.

TABLE DE CONVERSION

LONGUEUR

pouce	= 2,54 cm		millimètre	=	0.039 po
pied	= 0,3048 m		centimètre	=	0.394 po
verge	= 0,914 m		décimètre	=	3.937 po
mille	= 1,609 km		mètre	=	3.28 pi
			kilomètre	=	0.621 mille

SURFACE

po carré	=	6,452 cm^2	cm^2	=	0.155 po carré
pi carré	=	0,093 m^2	m^2	=	1.196 verge carrée
v carrée	=	0,836 m^2	km^2	=	0.386 mille carré
mille carré	=	2,59 km^2	ha	=	2.471 acres
acre	=	0,405 ha			

VOLUME

pouce cube	=	16,387 cm^3	cm^3	=	0.061 po cube
pied cube	=	0,028 m^3	m^3	=	31.338 pi cubes
verge cube	=	0,765 m^3	hectolitre	=	2.8 boisseaux
boisseau	=	36,368 litres	m^3	=	1.308 verge cube
pied planche	=	0,0024 m^3			

CAPACITÉ

once liquide	=	28,412 ml	litre	=	35.2 onces liquides
chopine	=	0,568 litre	hectolitre	=	22 gallons
gallon	=	4,546 litres			

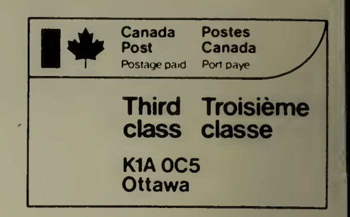
POIDS

once	=	28,349 g	gramme	=	0.035 once avdp
livre	=	453,592 g	kilogramme	=	2,205 lb avdp
quintal	=	45,359 kg	tonne	=	1.102 tonne courte
tonne	=	0,907 tonne (métrique)			

PROPORTION

1 gal/acre	=	11,232 litres/ha	1 litre/ha	=	14.24 on liquides/acre
1 lb/acre	=	1,120 kg/ha	1 kg/ha	=	14.5 on avdp/acre
1 lb/po carré	=	0,0702 kg/cm^2	1 kg/cm^2	=	14.227 lb/po carré
1 boi/acre	=	0,898 hl/ha	1 hl/ha	=	1.112 boi/acre

INFORMATION
Edifice Sir John Carling Building
930 Carling Avenue
Ottawa, Ontario
K1A 0C7



IF UNDELIVERED, RETURN TO SENDER — EN CAS DE NON-LIVRAISON, RETOURNER À L'EXPÉDITEUR